

# ATLAS DE ACCESO ABIERTO DE TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO



## INJERTOS DEL NERVIIO FACIAL: INDICACIONES Y TÉCNICAS

Vincent Darrouzet & Erwan de Mones del Pujol

El nervio facial corre peligro en los traumatismos del hueso temporal y de la cara. También puede resultar dañado en la cirugía de tumores de la parótida, el hueso temporal o el ángulo pontocerebeloso (APC). A menudo se trata solo de una lesión transitoria y de naturaleza puramente inflamatoria. Sin embargo; a veces, a pesar de los progresos de la otoneurocirugía y de los refinamientos técnicos que limitan el riesgo de lesión grave de un nervio sano, y sobre todo porque algunas lesiones interrumpen o invaden el nervio, el cirujano puede tener que enfrentarse a una pérdida de tejido nervioso sustancial. En cualquiera de las dos situaciones, el injerto de nervio es la mejor solución, siempre que sea técnicamente posible y que se realice según las muy precisas reglas que se describen en este capítulo. Cabe señalar que la técnica utilizada depende del lugar y de la naturaleza del traumatismo.

### 1. Influencia de la localización de la lesión

La localización de la lesión es un elemento clave a la hora de elegir una estrategia cuando se requiere un injerto de nervio. El abordaje también difiere dependiendo de si la lesión afecta a una o varias de las 3 regiones distintas del recorrido del nervio:

- APC y conducto auditivo interno (CAI)
- Hueso temporal
- Parótida

Hacer esta distinción es importante porque en la APC y el CAI, el nervio *no* tiene una *cubierta epineural*. Por lo tanto, es técnicamente imposible realizar suturas con aguja sin transfixionar las fibras nerviosas y provocar una pérdida axonal y una fibrosis que pueden impedir la regeneración del nervio. Las suturas también son muy difíciles de

colocar a este nivel, debido a la estrechez y profundidad del acceso, la pulsatilidad de la zona y la inmersión en líquido cefalorraquídeo (LCR). En el hueso temporal y la parótida, las condiciones son más favorables porque el nervio es más *superficial y accesible*. Además, está protegido por un epineurio, el cual siendo progresivamente más fuerte y definido sirve de excelente anclaje para las suturas.

La *movilidad del nervio* en las regiones anatómicas en las que debe realizarse el injerto también ha de tenerse en cuenta. El nervio de la región parotídea está sujeto a los movimientos de la mandíbula, por lo que debe suturarse cuando se realice un injerto en esta región. En cambio, en el hueso temporal, se puede utilizar una técnica de unión con fibrina porque la reparación del nervio permanecerá estable debido a la falta de movimiento.

### 2. Resultados esperados

Un trasplante de nervio bien realizado debe proporcionar una movilidad facial satisfactoria de grado 3 de House - Brackmann al año del postoperatorio, independientemente de la región reparada, incluso en el APC en la que la cirugía es la más difícil <sup>1</sup>. Este buen resultado tiene una salvedad: la recuperación de la movilidad del músculo frontal siempre es decepcionante, no porque no se produzca la reinervación, sino debido a la competencia antagónica entre la recuperación del músculo frontal y el rizorio, que siempre se produce a expensas del primero. Esto se conoce como la paradoja de Stenert <sup>2</sup>, y refleja nuestra propia experiencia.

Para lograr buenos resultados es necesario *operar lo antes posible* tras la lesión nervio-a, y si es posible, de forma inmediata. Después de un intervalo de 1 a 2 años, los

resultados son considerablemente menos alentadores. Si las circunstancias obligan a intervenir más allá de este tiempo, probablemente sea preferible aplicar otras técnicas quirúrgicas, como transferencias libres de músculo o pedículos (ver Capítulo: [Técnicas para la rehabilitación quirúrgica de la paresia / parálisis facial](#)).

Los pacientes deben ser advertidos de que la recuperación funcional puede tardar entre 4 y 10 meses, dependiendo de la localización de la lesión: las lesiones proximales requieren más tiempo para recuperarse. Después de este período, una recuperación adicional puede llevar de 1 a 2 años. La cirugía debe ser seguida de rehabilitación, excluyendo cualquier tipo de estimulación eléctrica.

En algunas situaciones, es posible *redirigir* los segmentos petrosos e intraparotídeos del nervio facial para ganar longitud adicional y lograr una reparación directa termino-terminal y sin tensión, evitando así la necesidad de un injerto interpuesto. Sin embargo; tal desviación puede requerir tanto tiempo como la obtención y colocación de un injerto, y la movilización del nervio desde el canal de Falopio puede provocar isquemia en el nervio y, en consecuencia, resultados poco satisfactorios. ***En la práctica, una reparación término-terminal no conlleva un mejor resultado funcional que un injerto de nervio bien realizado.***

### 3. Cinco prerrequisitos para el injerto

El injerto de nervio solo es viable y efectivo bajo ciertas condiciones:

- ***No debe haber tensión*** a lo largo de la línea de sutura. El incumplimiento de este principio lleva a malos resultados.
- El ***extremo proximal del nervio debe estar perfectamente sano***. Para asegurarlo, es recomendable seccionar el nervio en una zona claramente saludable, aunque esto requiera un injerto más largo. Esta situación no se aplica gene-

ralmente en las resecciones tumorales en el APC, debido a las dificultades relacionadas con la compresión y el edema del nervio. Los extremos del nervio deben estar libres de invasión tumoral en los cortes histológicos por congelación

- Un ***neuroma traumático*** debe ser ampliamente resecado. El extremo proximal del nervio debe ser seccionado en una zona saludable
- El injerto debe colocarse en una ***zona vascularizada***. Este principio se descuida con frecuencia, lo que explica muchos resultados deficientes. En el hueso temporal en particular, el injerto debe colocarse en contacto con el hueso que proporciona soporte vascular. No debe estar rodeado de grasa, ya que se necrosará o se desplazará a medida que la grasa se reabsorba
- No debe retrasarse demasiado; esto se comentará nuevamente más adelante

### 4. Indicaciones para el injerto

- a. ***Traumatismo del hueso temporal*** (ver Capítulo: [Cirugía del traumatismo del hueso temporal](#))

Las fracturas del hueso temporal son menos frecuentes hoy en día. Son en su mayoría fracturas longitudinales extralaberínticas (Figura 1).

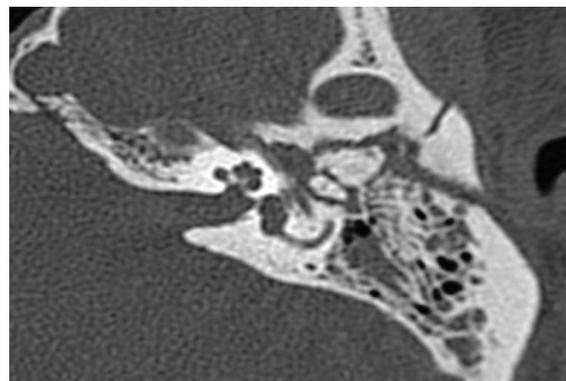
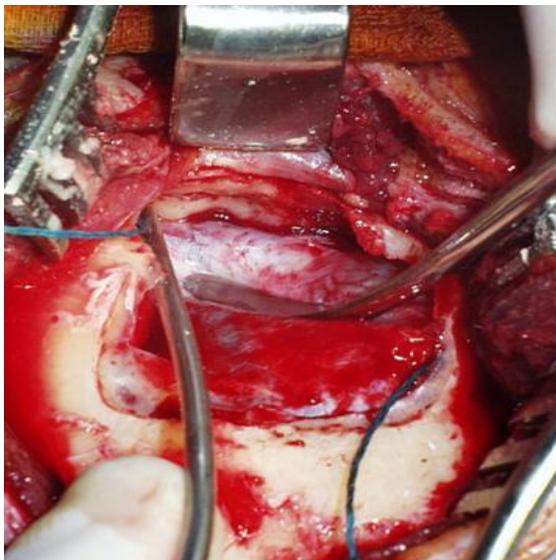


Figura 1: Tomografía axial computarizada (TAC) del hueso temporal izquierdo con fractura conminuta extralaberíntica. La línea de fractura apunta al ganglio geniculado

El nervio facial generalmente se lesiona en el ganglio geniculado y es seccionado por una espícula ósea. Los injertos son difíciles de colocar en una situación de traumatismo debido a la contusión de los extremos del nervio, el hematoma extradural asociado y la delicadeza de la porción laberíntica del nervio.

Se requiere una craneotomía para el acceso (*Figura 2*). Esta permite una buena exposición de una longitud suficiente del segmento laberíntico del nervio sin dañar el laberinto, asegurando al mismo tiempo el acceso para seccionar el nervio en una zona saludable y lograr un buen resultado. Sin embargo, esto requiere una formación y experiencia especializadas en otoneurocirugía.



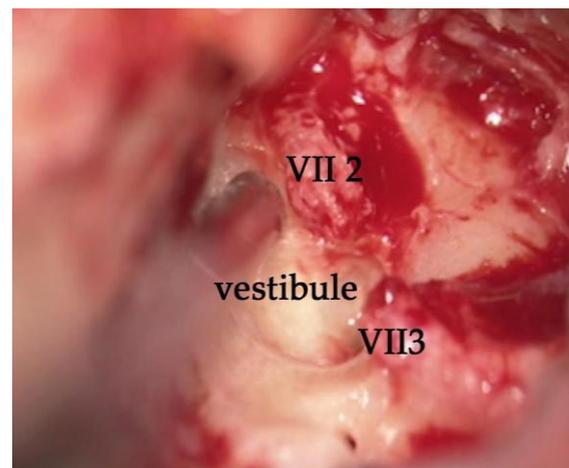
*Figura 2: Craneotomía de la fosa media derecha*

La situación es muy distinta y más sencilla cuando la fractura es translaberíntica, ya que el nervio suele estar interrumpido en el segmento timpánico. En este caso, un abordaje transmastoideo translaberíntico es más simple de utilizar y proporciona un acceso menos restringido, lo que facilita considerablemente el control de los extremos nerviosos.

### ***b. Lesiones iatrogénicas en el hueso temporal o parótida***

Las situaciones más comunes son las siguientes:

En el hueso temporal, el nervio suele dañarse en la segunda rodilla<sup>4</sup>. La lesión con una fresa de corte genera una pérdida sustancial de tejido nervioso que solo puede tratarse mediante un injerto (*Figura 3*). En casos de lesión térmica, que siempre tiene un mal pronóstico, es aún más importante dónde se ha seccionado el nervio.



*Figura 3: Lesión iatrogénica del nervio facial derecho por una fresa de corte, asociada a una apertura accidental del vestíbulo. Nótese la pérdida de sustancia nerviosa en el área sobre la cavidad vestibular*

En la parótida, cualquier situación es posible. Las lesiones pueden ir desde una lesión localizada del tronco del nervio facial hasta la pérdida de nervio que afecta la primera división del nervio o incluso llegar a involucrar las subdivisiones distales del mismo. Cuando la lesión está cerca del foramen estilomastoideo, es necesario exponer el nervio en la mastoides para permitir la anastomosis proximal del injerto (*Figura 4*).

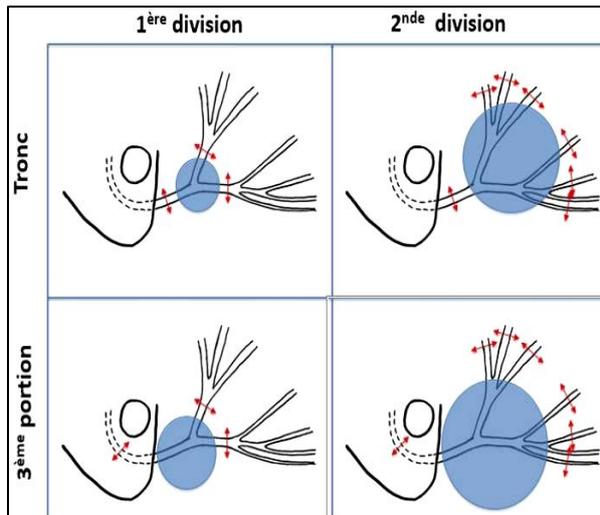


Figura 4: Diferentes ubicaciones de lesiones a lo largo del nervio facial intraparotídeo

**c. Cáncer del hueso temporal y parótida**

La reconstrucción nerviosa no debe ser ignorada cuando el tratamiento tiene intención curativa y la excisión sigue principios oncológicos. El nervio debe ser resecado para asegurar que sus extremos estén libres de tumor. Esto es especialmente relevante en el carcinoma adenoide quístico, ya que la invasión perineural puede extenderse incluso de forma intracraneal. En estos casos, es aconsejable ser extremadamente cauteloso para asegurar márgenes claros.

**d. Tumores benignos o de malignidad intermedia en el hueso temporal que afectan al nervio facial de forma intrínseca o ex trínseca**

Esto incluye el colesteatoma congénito, paraganglioma yugulotimpánico, adenocarcinomas, tumores del saco endolinfático, neuromas del nervio facial y hemangiomas (Figura 5). También en estos casos debe asegurarse que los extremos del nervio estén libres de tumor

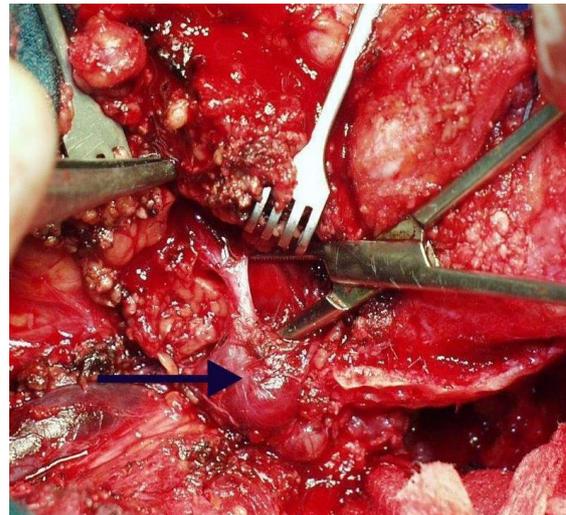


Figura 5: Neuroma del nervio facial izquierdo en el foramen estilomastoideo

**e. Tumores del ángulo pontocerebeloso (schwannomas de los nervios vestibular y facial, meningiomas, quistes epidermoides)**

La situación más compleja es la de los neuromas que surgen del propio nervio facial, ya que el origen del tumor puede descubrirse solo durante la cirugía, especialmente porque el nervio facial rara vez presenta alteraciones funcionales preoperatorias. A veces, no es posible continuar la cirugía sin interrumpir la continuidad de un nervio funcional. El monitoreo nervioso ayuda a confirmar esta situación. Con frecuencia, el nervio ya no es continuo, y la decisión de realizar el injerto debe tomarse durante el procedimiento tras una evaluación precisa de la extensión del tumor a lo largo del nervio. Muy a menudo, la invasión del nervio se extiende dentro del hueso temporal. En tales casos, el injerto debe interponerse entre el extremo proximal del nervio en el APC y la parte sana del nervio a nivel intrapetroso. Los abordajes translaberíntico y retrolaberíntico son los únicos que permiten el injerto nervioso en estas situaciones. El abordaje retrosigmoideo dificulta el manejo.

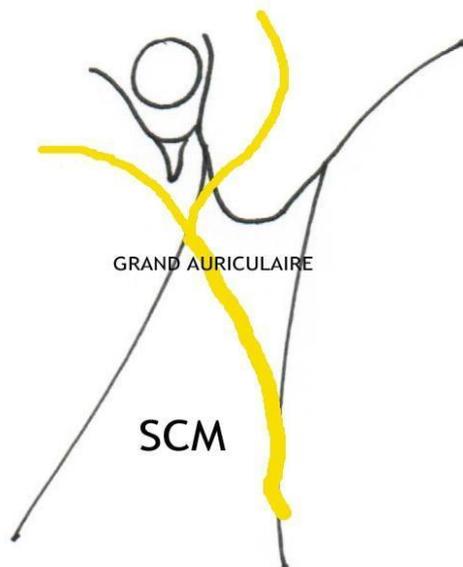
Recomendamos planificar esta posibilidad en cualquier cirugía de tumor en el APC, incorporando la región cervical superior en

el campo quirúrgico para hacer accesible el nervio auricular mayor como injerto. Cuando el extremo proximal del nervio facial en el APC no es visible o no es viable, la mejor alternativa, aunque no ofrece los mismos resultados, es realizar una anastomosis hipogloso-facial, ya sea término-terminal o término-lateral. Esta última tiene la ventaja de evitar debilidad muscular en la lengua<sup>5</sup>. Esta intervención puede realizarse simultáneamente o, más comúnmente; con un retraso de 2 a 3 meses según el estado general del paciente. (Ver Capítulo: [Técnicas para la rehabilitación quirúrgica de la paresia / parálisis facial](#))

## 5. Material para injerto

### a. Nervio auricular mayor

Este es el injerto más utilizado. Se encuentra convenientemente cerca de los abordajes otológicos, otoneuroquirúrgicos y cervicales. El nervio se encuentra 1 cm por debajo de la punta de la mastoidees en la superficie del músculo esternocleidomastoideo mediante una incisión transversal de 4 cm (*Figura 6*).



*Figura 6: Diagrama del nervio auricular mayor izquierdo a medida que cruza el esternocleidomastoideo. Una incisión de 1 a 2 cm debajo de la punta mastoidea permite identificarlo antes de su división*

Se recomienda añadir 1 cm a la longitud del injerto necesaria para permitir el recorte de los extremos del injerto nervioso. El nervio auricular mayor tiene la desventaja de no proporcionar una longitud larga de injerto, ya que se divide rápidamente (<10 cm). Del mismo modo, no se recomienda su uso en cánceres ipsilaterales de la parótida o el hueso temporal cuando es probable que el nervio esté afectado por la enfermedad.

### b. Nervio sural

Es mucho menos accesible y su localización es más difícil. Requiere un segundo campo quirúrgico y su extracción debe anticiparse. Tiene dos ventajas importantes: es un nervio muy fasciculado que facilita la subdivisión y se puede obtener una longitud larga ya que su división ocurre más distalmente. Estos beneficios lo hacen preferido para injertos divididos en la parótida o entre el hueso temporal y la parótida. Se localiza a 2 cm detrás del maléolo lateral, casi subcutáneamente (*Figuras 7 y 8*). Es posible extraerlo mediante incisiones horizontales a lo largo de la pierna. En el postoperatorio, el paciente puede experimentar dolor en el pie y la pierna que provoca una limitación funcional transitoria. Puede ser necesario prescribir anticoagulantes para evitar trombosis venosa secundaria. Los déficits sensoriales resultantes de la extracción del nervio sural se limitan al borde lateral del pie y no suelen ser molestos.



*Figura 7: Localización y aislamiento del nervio sural derecho mediante una incisión retromaleolar y una incisión horizontal en la pierna*

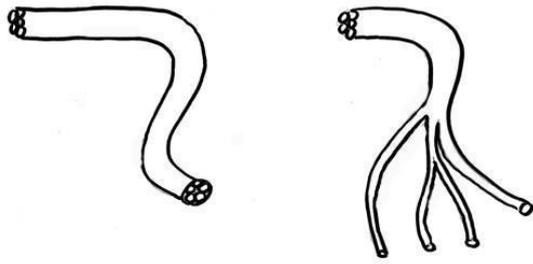


Figura 8: Los fascículos del nervio sural permiten su subdivisión, lo que es especialmente adecuado para la cirugía de la parótida

## 6. Técnica de injerto

### a. En el APC

En el APC, los autores prefieren una técnica de unión con fibrina utilizando una "manguito aponeurótico". Esta técnica sustituye a la sutura y proporciona resultados significativamente mejores.

- Extraiga un injerto de fascia temporal de 4 cm para envolver las "suturas"
- Extienda cuidadosamente la fascia sobre una placa metálica y divídela en dos piezas de igual tamaño (Figura 9)



Figura 9: Fascia del músculo temporal extendida y dividida para la unión con fibrina

- Identifique el extremo proximal del nervio facial
- Limpie y corte el nervio cuidadosamente. Si es necesario, bisélelo para aumentar la superficie de anastomosis

- Asegúrese de que el nervio esté completamente sano, sin daño y libre de tumor
- Realice el mismo procedimiento para el injerto nervioso y bisélelo en ambos extremos
- El injerto nervioso debe ser lo suficientemente largo para posicionarse sin tensión y para hacer buen contacto con el hueso petroso, que debe proveer vascularización
- Antes del injerto, asegúrese de obtener una hemostasia perfecta en el APC
- Uno de los dos fragmentos de fascia, que servirá como base del injerto, se debe extender sobre el defecto del nervio
- Con la máxima precisión posible y utilizando pinzas finas, coloque en contacto los extremos del nervio facial y el injerto (Figura 10)

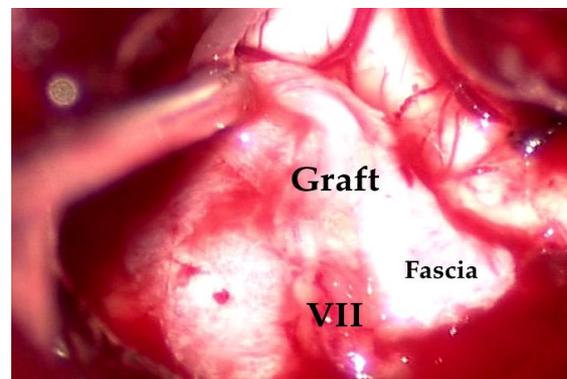
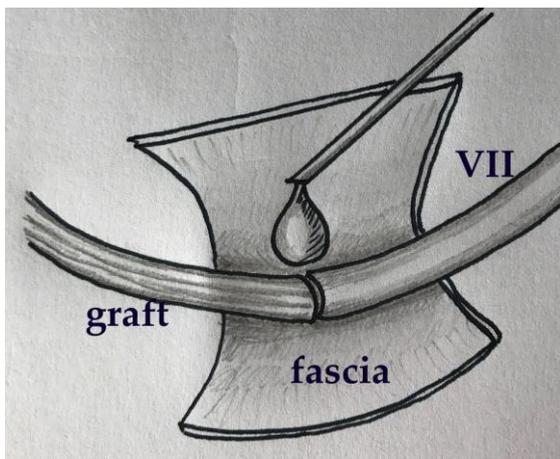


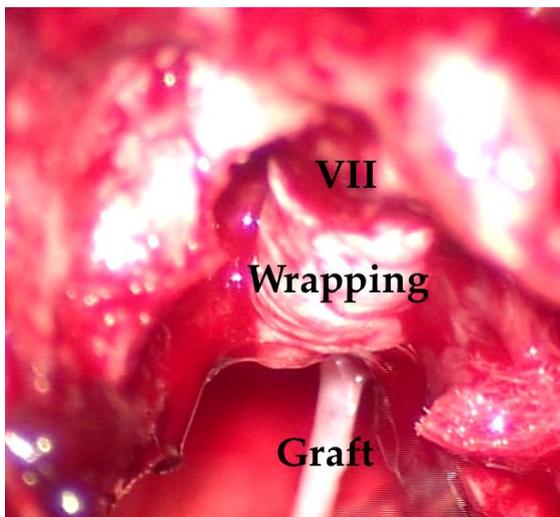
Figura 10: Aposición perfecta de la punta proximal del nervio facial y del injerto sobre una base de fascia posicionada sobre el defecto

- Use 2 gotas de pegamento biológico para asegurar la unión (Figura 11)
- Pliegue el injerto fascial sobre la unión nerviosa para envolverla y protegerla
- Vuelva a utilizar pegamento para asegurar la reparación en este entorno pulsátil
- Puede usarse una lámina de Surgicel®, también pegada en el área de reparación, como capa adicional
- La anastomosis distal se realiza siguiendo los mismos pasos y se envuelve con el segundo fragmento de fascia (Figura 12)

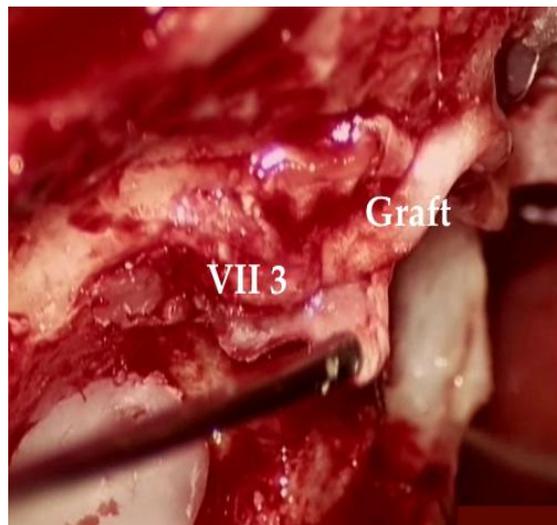
- Si el tumor se extiende a lo largo del canal de Falopio en el nervio, el injerto se une a la rama distal en el hueso temporal y se coloca en un canal óseo creado para proporcionar buena estabilidad y soporte vascular (*Figura 13*). Esta técnica es rápida y mucho más sencilla de implementar en este "entorno hostil" (acceso estrecho, pulsación, riesgo de fuga de líquido cefalorraquídeo) que el uso de suturas convencionales



*Figura 11: Diagrama que ilustra la técnica de unión con fibrina y envoltura utilizada en el APC*



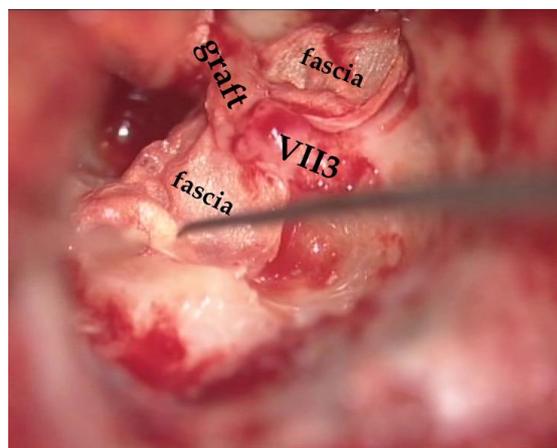
*Figura 12: Unión con fibrina del extremo distal del injerto y el extremo distal del nervio facial a la pared ósea medial del meato auditivo interno (abordaje translaberínico izquierda)*



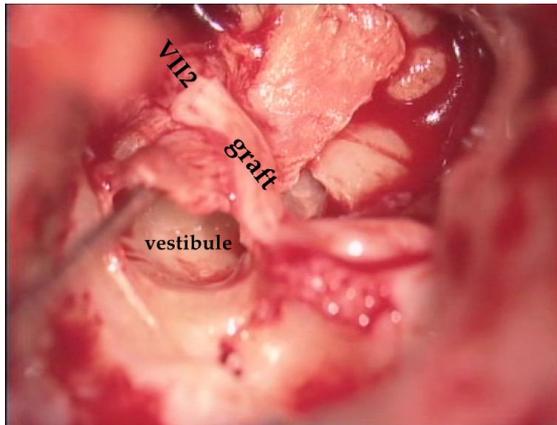
*Figura 13: Unión distal con fibrina en un caso de neuroma del nervio facial que invade el ganglio geniculado y la porción inicial del segmento timpánico del nervio facial. Aquí el injerto se posiciona en contacto con la porción mastoidea del nervio facial (abordaje translaberínico izquierda)*

#### **b. En la mastoides**

Aquí, el injerto se estabiliza de manera natural en el canal de Falopio. También es necesario crear contacto óseo para lograr una buena vascularización del injerto (*Figuras 14 y 15*).



*Figura 14: Lesión iatrogénica traumática del nervio facial derecho. Envoltura con fascia del músculo temporal y unión distal con fibrina del injerto en contacto con la porción mastoidea del nervio facial*



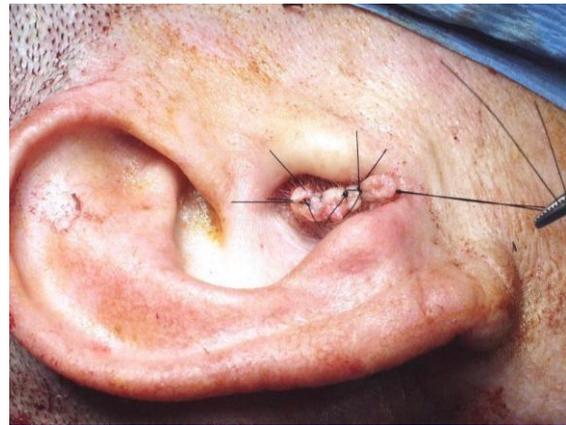
*Figura 15: Lesión iatrogénica traumática del nervio facial derecho. Envoltura con fascia del músculo temporal y unión proximal con fibrina del injerto en contacto con la porción inicial timpánica del nervio facial. El injerto se encuentra en el puente sobre el vestíbulo*

A menos que la rama proximal esté intradural en el CAI, no es necesario que la envoltura sea circunferencial, siendo suficiente una simple cobertura fascial sobre la reparación del nervio. Aquí, nuevamente, no se necesita sutura nerviosa; la unión con fibrina es suficiente.

**c. Las dificultades encontradas son dos**

El fragmento proximal del nervio es difícil de acceder sin afectar la anatomía del oído medio. En casos de traumatismo iatrogénico la rodilla del nervio, el acceso a la porción timpánica o al ganglio geniculado puede requerir el sacrificio total o parcial de la cadena osicular o del hueso del conducto auditivo externo. Esto puede implicar el aislamiento del oído medio después del cierre del conducto auditivo externo (*Figura 16*) y la obliteración de la trompa de Eustaquio con fascia (*Figura 17*). La decisión también puede depender de lesiones asociadas (osiculares y laberínticas).

El fragmento proximal viable está ubicado profundamente en la porción laberíntica del VII nervio o incluso en el CAI, y dado que la función laberíntica se conserva, no es posible una vía translaberíntica. Si el hue-



*Figura 16: Cierre de la piel del conducto auditivo externo*



*Figura 17: Lesión traumática iatrogénica del nervio facial derecho. La trompa de Eustaquio se cierra con capas sucesivas de cera ósea y fascia*

so temporal está altamente neumatizado, la porción laberíntica del nervio es parcialmente accesible. Por otro lado, si la estrechez del hueso temporal no permite el acceso o si el injerto debe realizarse en el CAI, se vuelve necesario incluir un abordaje de fosa media para conectar el injerto en el CAI o a la porción laberíntica y un abordaje transmastoidea para conectar con la porción mastoidea.

**d. En la parótida**

Los injertos nerviosos se utilizan frecuentemente en casos de malignidad y sacrificio del nervio facial, siempre que el pronóstico sea favorable y la resección se considere curativa. La radioterapia no excluye un buen resultado funcional, siempre y cuando el in-

jerto se coloque sobre un lecho bien vascularizado y la evaluación de la invasión tumoral en el nervio sea precisa. Se debe prestar especial atención en casos de carcinoma adenoide quístico, ya que el tumor puede ascender a lo largo del nervio facial hacia el APC. Se recomienda suturar el nervio en uno o dos puntos con suturas de calibre 9 o 10/0. La envoltura y un extra de pegamento son útiles (Figuras 18 a 20). Si es necesario abordar la invasión tumoral más allá del foramen estilomastoideo y exponer la porción mastoidea del nervio facial, el injerto en este nivel puede realizarse sin suturas. Cuando el nervio facial intraparotídeo se sacrifica completamente debido a la infiltración tumoral (parálisis facial preoperatoria), un injerto de nervio sural se puede dividir para proporcionar ramas múltiples hacia las ramas frontal, orbicular de los ojos, orbicular de los labios y marginal mandibular (Figura 21).

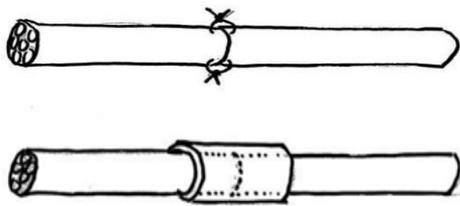


Figura 18: Diagrama que ilustra la técnica de microsutura y envoltura adaptada a la cirugía de parótida

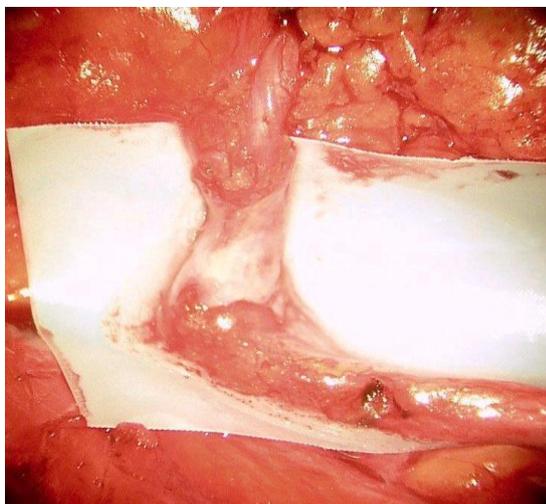


Figura 19: Fotografía operativa de la técnica de microsutura y envoltura en la cirugía de parótida

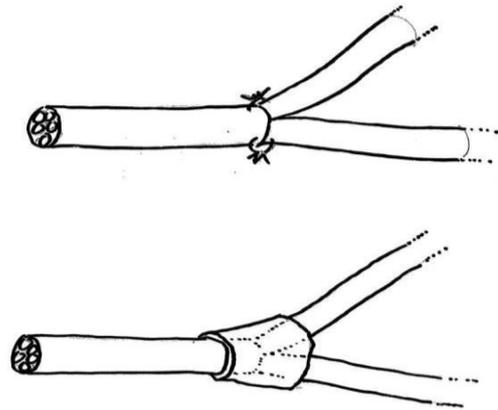


Figura 20: Diagrama que ilustra la técnica de microsutura y envoltura en la división nerviosa adaptada a la cirugía de parótida

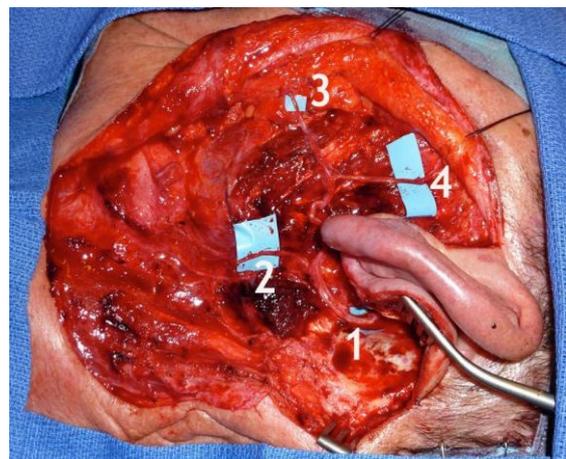


Figura 21: Tras la resección de carcinoma de parótida izquierda, se interpone un injerto de nervio sural dividido entre el nervio facial mastoideo (1) y las ramas distales (2, 3, 4)

En ocasiones, se encuentran lesiones por arma blanca o de fuego. En casos de heridas por arma blanca, a veces es posible realizar una simple sutura de aproximación, con un buen pronóstico. En el caso de heridas por arma de fuego, el trauma mecánico y térmico local siempre requiere resección y un injerto de nervio significativo, siguiendo el protocolo previamente descrito. El pronóstico es más incierto, ya que puede presentarse infección en un entorno potencialmente contaminado.

## Referencias

1. Ramos DS, Bonnard D, Franco-Vidal V, Liguoro D, Darrouzet V. [Stitchless fibrin glue-aided facial nerve grafting after cerebellopontine angle schwannoma removal : technique and results in 15 cases.](#) *Otol Neurotol.* 2015 Mar;36(3): 498-502
2. Stennert E. [Why does the frontalis muscle "never come back"? Functional organization of the mimic musculature.](#) *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1994 Dec: S91-5
3. Charachon R, Tixier C, Lavieille JP, Reyt E. [End-to-end anastomosis versus nerve graft in intratemporal and intracranial lesions of the facial nerve.](#) *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 1994 Dec: S281-3
4. Linder T, Mulazimoglu S, El Hadi T, Darrouzet V, Ayache D, Somers T, Schmerber S, Vincent C, Mondain M, Lescanne E, Bonnard D. [Iatrogenic facial nerve injuries during chronic otitis media surgery: a multicentre retrospective study.](#) *Clin Otolaryngol.* 2017 Jun;42(3):521-527
5. Franco-Vidal V, Blanchet H, Liguoro D, Darrouzet V. L'anastomose hypoglossofaciale latéro-terminale. Résultats à long terme et indications. A propos de 15 cas sur 10 ans. *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord).* 2006; 127(1-2):97-102

## Cómo citar este capítulo

Darrouzet V, de Mones del Pujol E. (2017). Indications and techniques of facial nerve grafting. In *The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery*. Retrieved from <https://vula.uct.ac.za/access/content/group/ba5fb1bd-be95-48e5-81be-586fbaeba29d/Indications%20and%20techniques%20of%20facial%20nerve%20grafting.pdf>

## Autores

Prof. Vincent Darrouzet  
Servicio de ORL  
Federación de Cirugía de la Base del Cráneo  
CHU Burdeos, Universidad de Burdeos  
[vincent.darrouzet@chu-bordeaux.fr](mailto:vincent.darrouzet@chu-bordeaux.fr)

Dr. Erwan de MONES del PUJOL  
Servicio de ORL  
Federación de Cirugía de la Base del Cráneo  
CHU Burdeos, Universidad de Burdeos  
[erwan.de-mones-del-pujol@chu.bordeaux.fr](mailto:erwan.de-mones-del-pujol@chu.bordeaux.fr)

## Traductor

Dr Sebastián Merlano Castellanos  
Servicio de ORL  
Residente del Complejo Hospitalario Universitario de Toledo, Toledo, España  
[merlanocastellanossebastian@gmail.com](mailto:merlanocastellanossebastian@gmail.com)

## Coordinador de las traducciones al castellano

Dr J. Alexander Sistiaga Suárez MD  
FEBEORL-HNS, GOLF IFHNOS Unidad de Oncología de Cabeza y Cuello – Servicio de Otorrinolaringología Hospital Universitario Donostia, San Sebastian, España  
[jasistiaga@osakidetza.eus](mailto:jasistiaga@osakidetza.eus)

## Editor

Johan Fagan MBChB, FCS (ORL), MMed  
Emeritus Professor and Past Chair  
Division of Otolaryngology  
University of Cape Town  
Cape Town, South Africa  
[johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za)

**THE OPEN ACCESS ATLAS OF  
OTOLARYNGOLOGY, HEAD &  
NECK OPERATIVE SURGERY**

[www.entdev.uct.ac.za](http://www.entdev.uct.ac.za)



The Open Access Atlas of Otolaryngology, Head & Neck Operative Surgery by [Johan Fagan \(Editor\)](#) [johannes.fagan@uct.ac.za](mailto:johannes.fagan@uct.ac.za) is licensed under a [Creative Commons Attribution - Non-Commercial 3.0 Unported License](#)

